

骨格標本を作成する方法

1 動物の入手

作 製 手 順	作 製 上 の 留 意 点
<p>1 道路で轢かれている死体を探す。 (写真はハクビシン)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・日頃から、道路にあるネコの死体を探す気持ちを忘れないようにする。春～夏の時期が多いように思う。 ・どの個体も骨の数やつくりは同じなので、小さいよりは大きい個体の方が扱いやすい。 <p>また、仔ネコは化骨（軟骨が骨として固まること）が不十分で、軟骨状の部分が多いために、扱いが難しい。</p>
<p>2 死体の状態を観察する。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・できるだけ新鮮なものが臭いもないので良い。 ・交通事故による死体が多いが、骨が完全なものは少ない。一見傷が見あたらないようでも、骨格にダメージを受けているものが多く、特に頭骨がつぶれているものは、再生が難しく、埋蔵文化財調査のような根気がいる。お手本となる完全な頭骨がないと組み立てるのは至難の業であろう。 ・標本としては採集年月日、最終場所、体重、体調などを記録しておくとうい。
<p>3 ビニール袋に入れて回収する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ビニール袋(市町村のゴミ袋など)を車に常備しておく。帰りに拾った場合は、面倒でも理科室に戻る方がよい。
<p>4 すぐに作製に取りかかる。 取りかかれない場合は冷凍庫などで保存する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・冷凍庫（製氷室）の確保も必要である。予算が付けば理科準備室にあると重宝である。上面開きタイプが内部空間が広く使いやすい。家電量販店で2～3万円で購入できる。すぐに解剖に取りかかれない場合は、何でもとりあえず放り込んでおこう。

2 内臓や筋肉の除去



作 製 手 順	作 製 上 の 留 意 点
<p>1 表皮をすべて剥離する。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・皮膚は教材として貴重である。不必要に傷つけないように慎重に扱う。 ・腹側の正中線に沿って開き、皮膚と筋肉の間にカッターを入れてはがしていく。カッターの刃は新しいものを使用しないと、よけいな苦勞をすることになる。 ・剥がした皮は冷凍保存し、できれば表皮標本も作ってみたい。
<p>2 水洗の後、内臓や筋肉をできるだけ取り除く。</p>  	<ul style="list-style-type: none"> ・人によっては抵抗感が強いので、解剖の過程まで生徒に見せる場合は、慎重に扱う。 ・横隔膜によって胸腔と腹腔が隔てられており、消化管や脊椎が貫いている様子がよくわかる。 ・消化管や肺なども液浸標本（ホルマリン原液を10%に希釈）にして活用する。 ・肩胛骨部分で、前肢を切り離す。前肢は筋肉と腱だけで胴につながっており、自由に動くので、写真を撮って記録しておくとうい。組み立てのときに位置関係を確認できる。 ・股関節部分で、後肢を切り離す。後肢は骨盤（お椀型）と大腿骨（ボール型）の関節部分を傷つけぬように丁寧に切り離す。 ・筋肉は大まかにカッターで切除する。こうすることで煮沸の時間を短縮し、その後の処理を簡単にできる。
<p>3 四肢と胴体に分けて煮る。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・バラバラになって混ざってしまわないように注意。 ・酢を入れると肉離れがよいが、軟骨が溶けるので、こまめに様子を見る必要がある。 ・特に肋骨部分は半分は肋軟骨になっているので、完全に残す場合には注意する。肋軟骨を取り除いて針金で代用する場合には、それほど気にしなくてもよいが、後で形や長さがわからなくなるので、できるだけこの時点では残すようにしたい。このとき、バラバラになることもあるが、その場合は台紙に番号を付けてテープで貼っておくと良い。

4 筋肉や腱を除去する。



- ・ワイヤブラシなどを用いて、骨を傷つけないようにできるだけ除去する。
- ・関節などの軟骨は、後で溶かしてしまうので無理に取り除かなくてもよいが、肉球などはあまり多く残っていると溶かすのに時間がかかる。

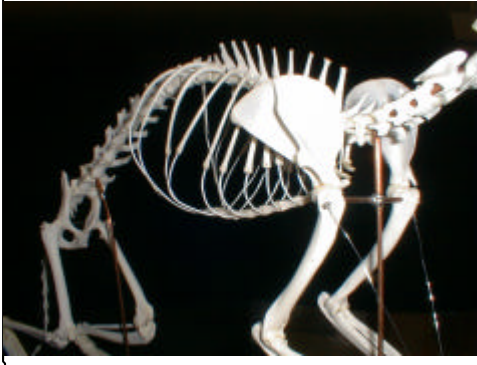
3 軟組織の除去・脱脂・漂白

作製手順	作製上の留意点
<p>1 1%水酸化ナトリウム水溶液で、軟骨などの組織を溶かし、除去する。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・急ぐ場合には少し加熱する。仔ネコの場合はあまり溶かすと、化骨していない部分が溶けてしまいやすい。 ・水酸化ナトリウム水溶液は、皮膚を溶かすのでゴム手袋を着用する。 ・完全除去のほうがよいが、掌部や足甲部は、バラバラになる前でやめる。残ったゼラチン状の軟骨は乾くとそのまま接着剤になってくれる。バラバラにしてしまうと組み立てが大変である。 ・脊椎は、事前に脊髓の通っている孔にアルミ線などを通しておくと安心である。 ・組み立てるときのためにデジカメやスケッチで様々な部分を記録しておく。
<p>2 3～10%の過酸化水素水で漂白、殺菌、脱脂する。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・濃すぎたり長すぎたりすると骨がもろくなるので、1晩程度まででよい。漂白の様子を見ながら時間を調整する。 ・過酸化水素水が皮膚につくといつまでも痛いので、扱うときは必ずゴム手袋をし、漂白後も十分に水洗をする。これが不十分な場合、乾燥後も皮膚に作用するので、さわれなくなってしまう。 ・漂白、乾燥した骨格は、石膏のように真っ白で美しく、臭いもない。 ・どの部分の骨なのかわかるように小分けしておく。特に、指骨などは製氷皿やフィルムケースに入れて「左前1」などと明記しておく。

4 骨格標本の組み立て



作 製 手 順	作 製 上 の 留 意 点
<p>1 背骨などの中心部を組み立てる。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・首から尾までをつなぎ、脊髄孔に支柱になるパイプや針金を通す。アルミニウムは軽くて柔らかいが、ハンダ付けができないので銅のパイプのほうがよい。ホームセンター等で入手できる。 ・前肢の取り付け位置を考えて、前側の支柱に十字架形になるようにパイプを固定しておく。銅の針金で縛り、ハンダ付けでよい。 ・脊椎と骨盤を支柱で土台に固定する。土台は木の板がよい。裏側から木ねじで止める。 ・各脊椎骨の間は、椎間板が無くなっている場合はシリコンのコーキング剤で埋めると軟骨の雰囲気が出る。また、支柱を変形した場合にも柔軟に対応してくれる。残っている場合はそのまま乾燥すると固まるので、その前に支柱を通しておくとよい。 ・生徒もさわれるようにするために、壊れにくいように組み立て方を工夫する。
<p>2 四肢をそれぞれ組み立てる。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・関節が動くようにステンレスや銅の針金を通し、骨から出た部分を小さくコイル状にして止める。ステンレスは丈夫だが硬いのでコイルを作りにくく、銅は、柔らかいが色が目立つ。針金の材質や太さは必要な強度を考えて決める。 ・穴あけには直径1～2 mm程度のドリル（ピンバイス）を用いる。100円ショップにもある。
<p>3 肋骨をはめ込み接着する。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ゼリー状の瞬間接着剤や柔軟性のある接着剤がよいが、角度を写真や肋軟骨の長さ、形と照らし合わせて決める必要があるので、最初にはめ込むだけにしておいた方がよい。 ・教材として用いる場合は、肋軟骨は折れやすいので白色のビニールで被覆した針金で代用するとよい。 ・実物を測定して長さを決め、胸骨に穴を開けて貫通させておく。先端5 mm程度被覆をはがし、肋骨の先端に開けた穴に差し込んで接着する。面倒ならば省略してもよいが、針金がある方が肋骨の位置を決めやすい。 ・胸骨と肋軟骨をセットで乾燥させ、大体の位置に添えておいてもよい。

4 頭骨や四肢を針金で固定する。



- ・前肢は支柱の横パイプに太めの針金を通して、肩の関節部分を固定する。本来の付き方とは異なるが、肩胛骨は肩の半球状の部分に接着するのがよい。
- ・足がだらりと下につくので適当なゴムひも（輪ゴムを切ったもの）でつると形が取りやすい。
- ・下顎は可動にすると歯の観察がしやすい。ステンレスの針金ではずれないように縛る。肉食動物なので顎は上下動しにくいので固定しやすい。

5 ほ乳類以外の標本作製上の留意点

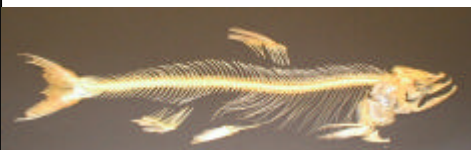
作製手順	作製上の留意点
<p>1 ほ乳類 【ネコ、ウサギ、ハクビシン】 乾燥させて表皮標本を作る</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・皮を剥いたら、ナイフなどで、裏の脂肪や組織をそぎ落としていく。ほ乳類は皮膚が厚いので扱いやすい。 ・剥製の場合、明礬などで処理するが、食塩をすり込んでおくだけでも腐敗は防げる。乾燥すると硬くなるので、できれば、なめし毛皮にしたい。
<p>2 鳥類 【ニワトリ、ウコッケイ】</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・食肉店で羽毛と内臓除去、頭と足のついた状態を注文できるが、若い鳥なので、化骨が不十分で、骨格標本には適さない。養鶏場などで廃鶏を手に入れられるとよい。 ・肋骨は薄く、間を軟骨状の膜で支えて全体としてモノコック構造の胸腔を形作っている。軟骨状の膜を取り去る際に形を崩さぬように注意する。膜が完全な場合は残してもよいと思う。 ・頭骨も薄く、脳を取り除く際に注意が必要である。水酸化ナトリウムはあまり使用しないようにする。 ・舌骨があるので、見落とさないようにする。また、眼球にも骨があるが取り出すのは難しい。 ・足指の骨は細く、腱と区別しづらいが、小分けしておくとうい。小さな鳥の場合は肉などほとんど無いので、足全体を形を整えて乾燥させるのもよい。 ・台座に固定するには足が細く、二本足なので難しい。むしろ、1本の支柱で釣り竿のようにつるすのがよい。
<p>3 は虫類 【スッポン】</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・表皮を剥がすのに、甲羅の部分は硬く張り付いているため、全身の皮膚をつなげてはぎ取ることは難しい。表皮が必要な場合は、首～前足の部分、後足～尾の部分に分ける。 ・甲羅は背と腹で分離しているため、完全な形にするためには支えが必要である。 ・腹甲がはずせるようにしておいた方が背骨の観察には適している。その場合はセロテープの芯などを加工して台座にし、裏返して置けるようにすると良い。

4 両生類【ヒキガエル】



- ・解剖、骨格標本作製の教材として最適である。
- ・秋なると雨の降る夜に山道（赤城県道など）を走行すると出会うことが多いので、簡単に捕獲できる。また、専門の業者からも入手できる。
- ・通常の解剖時には胸骨を切断するが、骨格標本の場合は骨を切ってしまうようにする。
- ・表皮を標本にしない場合は、熱湯をかけると簡単にはぐることができる。標本にする場合は、傷つけないようにしてはがし、丈夫な段ボールや板の上で乾燥させると張り付く。
- ・肉を取り除く作業は、特にほ乳類と変わらないが、指の骨が細いので無くさないよう注意する。
- ・骨が柔らかいので、乾燥時に注意しないと、ゆがんだまま固まってしまう。
- ・大きさが手頃で、骨の数も少ない上に、肋骨がほとんど無いので選択授業などで、生徒に作らせることも可能である。

5 魚類【マス、アジ】



- ・大きな魚は、一見扱いやすそうであるが、頭骨などがバラバラになりやすいので、小さいものの方が初めはよいと思う。鮮魚店で入手できるのでいろいろな魚で試すことができる。
- ・マスは、肋骨が背骨についてくるのでよいが、頭骨が弱い。
- ・アジは、頭骨はしっかりしているが、肋骨がバラバラになりやすい。
- ・表皮と一緒に標本にする場合は、鱗のはっきりしているものの方が、魚類の特徴を学習しやすい。
- ・頭骨やひれが分離しており、肉を取り除くとバラバラになってしまう。もとの形を記録しておいたり、位置がわかるように台紙に並べていたり、復元のための工夫が必要である。
- ・立体として作るよりも、土台に横たえ、ひれなどは片側だけ固定する方が扱いやすい。